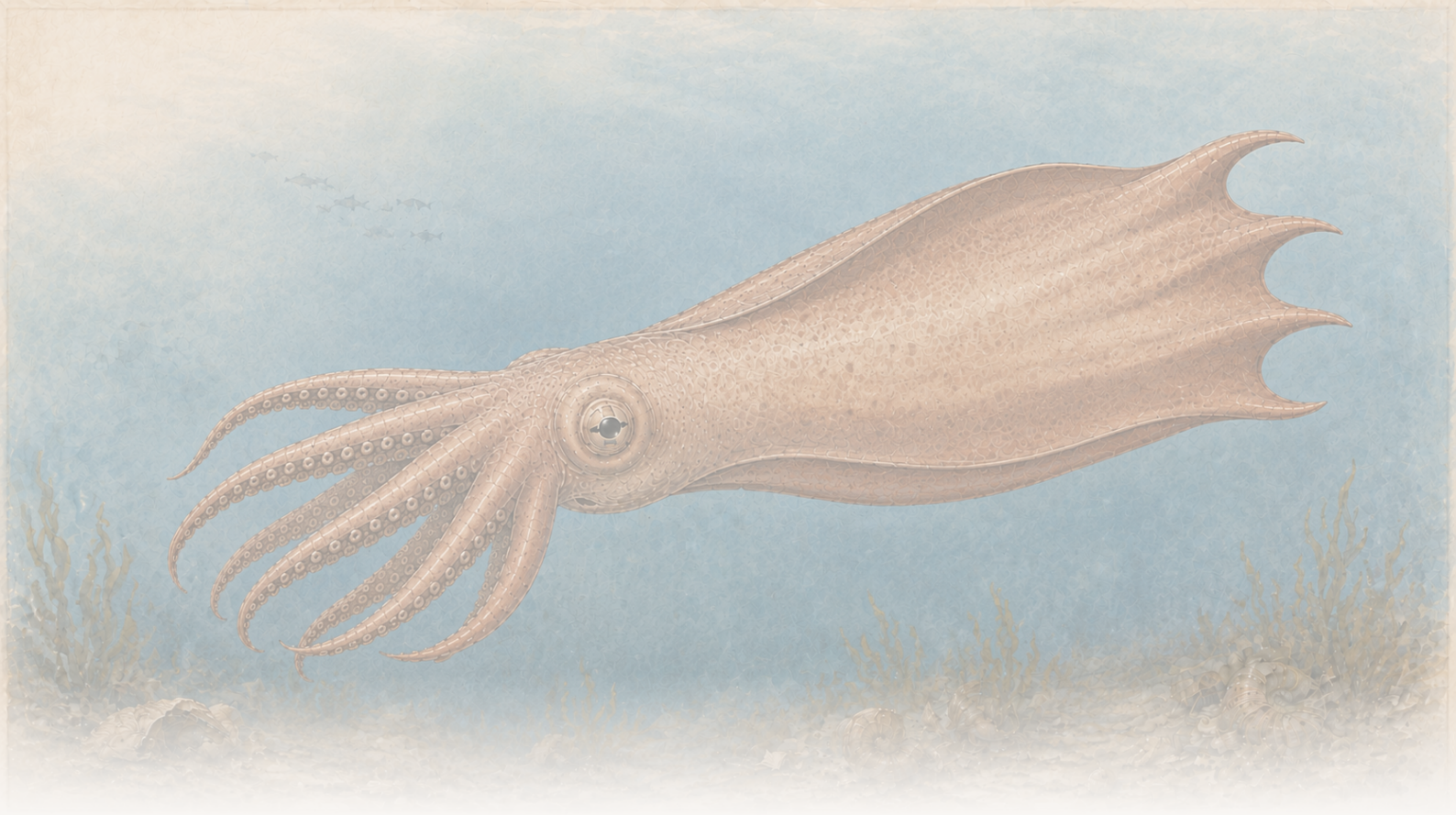


The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Reuzenoctopussen uit het Krijt waren mogelijk toppredatoren — maar het bewijs begint bij kaken, niet bij zeemonsters

Een Science-artikel bekijkt enorme fossiele koppotigenkaken uit het Krijt opnieuw en betoogt dat twee Nanaimoteuthis-soorten vroege vin-octopussen waren, met geschatte lichaamslengtes van meerdere meters en mogelijk tot 18,6 m. Zware kaakslijtage wijst op het kraken van harde prooien; asymmetrische slijtage kan op lateralisatie duiden. Het is een spectaculair fossielenverhaal, maar de zuivere versie is niet "de kraken bestond echt": het is een reconstructie uit kaken, slijtage, taxonomie en schaalrelaties.

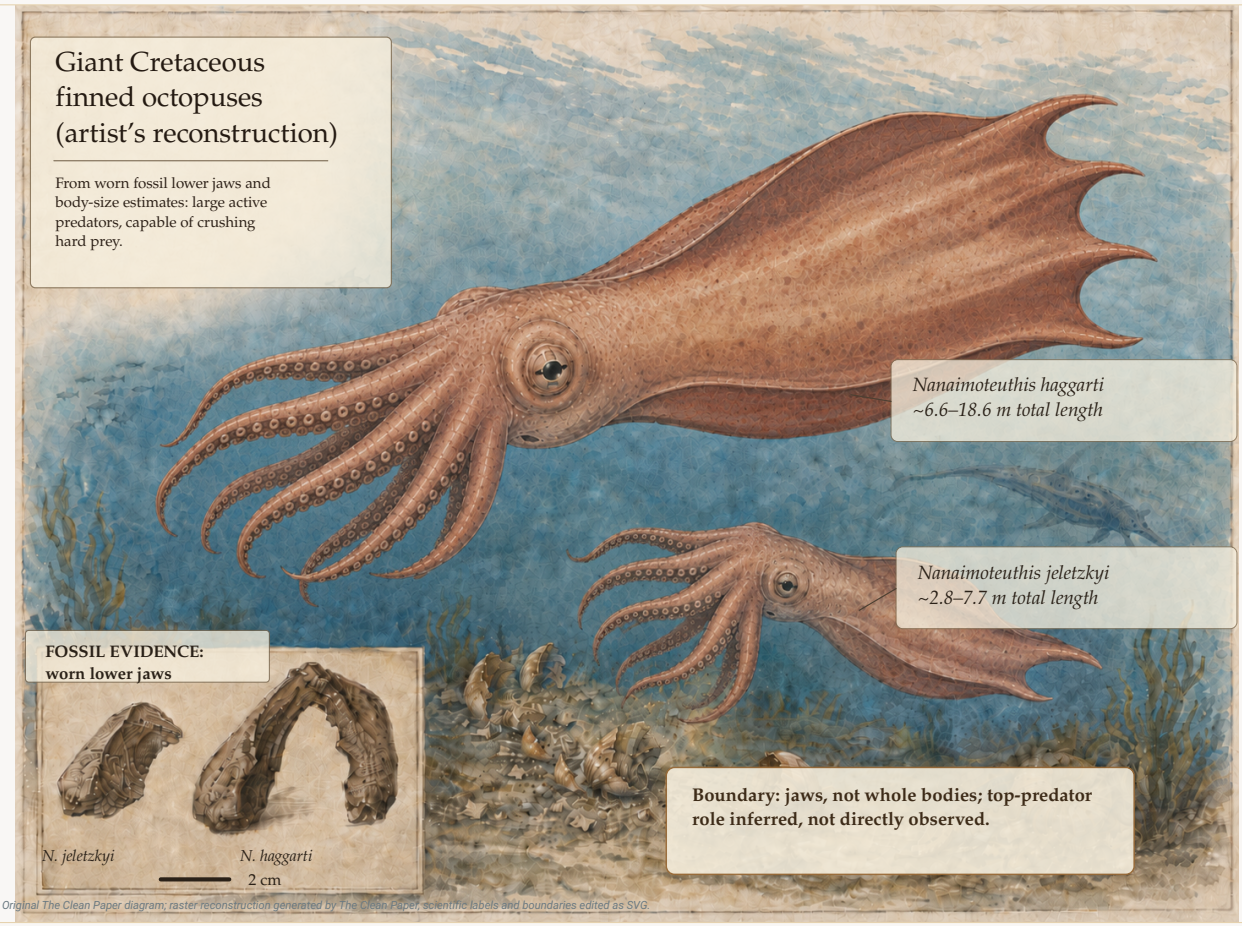
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Earliest octopuses were giant top predators in Cretaceous oceans*, Shin Ikegami, Jörg Mutterlose, Kanta Sugiura, Yusuke Takeda, Mehmet Oguz Derin, Aya Kubota, Kazuki Tainaka, Takahiro Harada, Harufumi Nishida, and Yasuhiro Iba, Science 392, 406–410 (2026) · DOI: 10.1126/science.aea6285

Het krakenverhaal, teruggebracht tot fossielen

Een fossiele kaak is geen dier. Het is een hard restant van een zacht lichaam, een fragment waaruit paleontologen anatomie, gedrag en ecologie moeten reconstrueren zonder te doen alsof ze het dier levend hebben gezien. Daarom is dit artikel tegelijk onweerstaanbaar en gemakkelijk te simplificeren. De verleidelijke krantenkop luidt: gigantische krakenachtige octopussen heersten over de Krijtzeeën. De zorgvuldige versie is beter: uitzonderlijk goed bewaarde fossiele kaken suggereren dat sommige van de vroegst bekende vin-octopussen zeer grote carnivoren waren die herhaaldelijk harde prooien kraakten en mogelijk tot de hoogste trofische laag van Laat-Krijtzeeën behoorden.

Dat is nog steeds spectaculair. Lees het alleen niet als een zeemonsterverhaal, maar als een reconstructie uit kaken, slijtagepatronen, taxonomie en schaalrelaties voor lichaamsgrootte.



Artistieke reconstructie van de twee **Nanaimoteuthis**-soorten uit het artikel, met fossiele onderkaken als het directe bewijs achter de reconstructie van de lichaamsgrootte. De afbeelding is een reconstructie, geen fossielfoto: het bewaarde bewijs bestaat uit kaken; lichaamslengte en rol als toppredator worden afgeleid uit schaalrelaties, slijtagepatronen en ecologie.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Wat de auteurs deden

De auteurs bekeken fossiele kaken van octobrachiale koppotigen uit het Krijt opnieuw — de bredere groep waartoe octopussen en verwanten behoren. Vijftien grote fossiele kaken waren eerder beschreven uit Japan en Vancouver Island. Met digitale fossielwinning vonden de onderzoekers bovendien twaalf extra kaken in vijf carbonaatconcreties uit Japan.

Die methode combineerde hoge-resolutie slijptomografie in kleur met een zero-shot-AI-model, wat betekent dat het model niet specifiek op deze fossielen was getraind. De onderzoekers slepen elke concretie in stapjes van **50 micrometer** weg en fotografeerden elk nieuw blootgelegd oppervlak, zodat een lange reeks kleurenbeelden ontstond. Een segmentatiemodel genaamd DEVA maakte in elk beeld een digitale contour, of mask, van de kaak. De onderzoekers controleerden die contouren tegen de originele beelden en stapelden en verbonden ze daarna tot minimaal gladgestreken 3D-modellen in de oorspronkelijke kleuren. Zo konden ze kaken vinden die in het gesteente verborgen zaten en fijne chips, krassen en andere slijtage op het oppervlak bestuderen. De slijptomografie vernietigde de vijf gesteentemonsters, maar de beelden, maskers en 3D-modellen werden gearchiveerd.

Vervolgens deden ze vier gekoppelde analyses.

Ten eerste herzagen ze de taxonomie. Fossiele kaken die eerder over vijf soorten waren verdeeld, werden samengebracht in twee soorten: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** en **Nanaimoteuthis haggarti**. Het geslacht, dat eerder als verwant van vampierinktvissen werd gezien, wordt hier binnen **Cirrata**, de vin-octopussen, geplaatst.

Ten tweede verlengden ze de tijdlijn. Het nieuwe materiaal brengt **N. jeletzkyi** terug tot het vroegste Cenomanien, ongeveer **100 miljoen jaar geleden**. Daarmee wordt het bekende fossielenbestand van vin-octopussen ongeveer 15 miljoen jaar ouder en dat van octopussen in bredere zin ongeveer 5 miljoen jaar.

Ten derde schatten ze lichaamsgrootte uit kaakgrootte. Met allometrische relaties van moderne, langgerekte vin-octopussen schatten ze eerst mantellengte en daarna totale lengte. De marges zijn breed: **N. jeletzkyi** kwam volgens de berekening uit op ongeveer **2,8 tot 7,7 meter**, en **N. haggarti** op ongeveer **6,6 tot 18,6 meter** totale lengte. Uit dat boveneinde komt de “kraken”-taal.

De aanvullende methoden maken deze schaalstappen expliciet. Waar nodig reconstrueerden de onderzoekers afgesleten of verweerde kaakcontouren. Daarna gebruikten ze **12 soortspecifieke relaties** tussen de lengte van de kap van de onderkaak en de mantellengte. Ze corrigeerden voor gemiddeld **39% krimp door fixatie** bij de relevante moderne exemplaren en zetten mantellengte om in totale lengte met een verhouding van **4,2**, afgeleid uit levende langgerekte vin-octopussen. Dat levert een bereik op, geen rechtstreekse meting van een fossiel lichaam.

Ten vierde onderzochten ze slijtage. De grootste kaken waren stomp en afgerond op plekken waar juveniele dieren scherpere elementen hebben. Ze vertoonden afsplinteringen, krassen, gepolijste oppervlakken, scheuren en asymmetrisch verlies van kaakranden. De auteurs interpreteren dit als bewijs voor herhaald kraken van harde prooien, en mogelijk voor gelateraliseerd gedrag.

Wat ze vonden

Dit waren waarschijnlijk vroege vin-octopussen, geen vampierinktvissen. De aanvullende taxonomie maakt twee gekoppelde kenmerken zichtbaar. Elke “bridge” is een strook kaakmateriaal die de kap met een zijwand verbindt. Bij **Nanaimoteuthis** zijn deze bruggen volledig bedekt door de binnenste en buitenste kaakplaten, een patroon dat plaatsing binnen Cirrata ondersteunt. De brede kaakvleugels ondersteunen vervolgens toewijzing aan de langgerekte groep vin-octopussen. Dat is belangrijk: het artikel zegt niet alleen “grote koppotige”, maar verplaatst deze fossielen in de evolutionaire geschiedenis van octopussen.

Ze waren oud. De nieuwe exemplaren plaatsen vin-octopussen rond **100 miljoen jaar geleden**, in het Laat-Krijt. Daarmee behoren ze tot de vroegste bekende dieren uit de octopuslijn.

Ze kunnen enorm zijn geweest. De lichaamsgroottes zijn geen rechtstreekse metingen van bewaarde lichamen, maar berekeningen uit kaken. Toch zijn de getallen zelfs voorzichtig geformuleerd groot. De kleinere soort, N. jeletzkyi, wordt op enkele meters totale lengte geschat. De grotere, N. haggarti, mogelijk tot ongeveer **18,6 meter** — qua schaal vergelijkbaar met de grootste mariene roofdieren van die tijd en de grootste levende koppotigen.

De kaken waren zwaar versleten. Bij de grootste exemplaren bedroeg het verloren kaakmateriaal ongeveer **10% van de totale kaaklengte**. Volgens het artikel is dat geen schade door preparatie of transport: de exemplaren kwamen uit energiearme afzettingen van het buitenste continentaal plat, chips en krassen zijn bewaard op een manier die bij gebruik past, en fossiele inktviskaken uit dezelfde lagen tonen het patroon niet. De auteurs vergelijken de slijtage met moderne durofaag levende koppotigen — dieren die harde prooien eten.

De slijtage was asymmetrisch. Bij beide soorten was de rechter kaakrand sterker afgesleten dan de linker. De auteurs zien dit als mogelijk bewijs van gedragslateralisatie: een voorkeur om één kant meer te gebruiken. Omdat gelateraliseerd gedrag bij moderne dieren samenhangt met complexe zenuwstelsels, suggereren ze dat deze vroege octopussen mogelijk al geavanceerde cognitieve vermogens hadden.

Wat dit waarschijnlijk betekent

De sterkste ecologische interpretatie is dat vin-octopussen in het Laat-Krijt niet allemaal kleine achtergrondspelers waren in ecosystemen die door grote gewervelden werden gedomineerd. Het argument voor toppredatie combineert twee bevindingen: gigantische geschatte lichaamsgrootte en durofaag carnivoor gedrag — herhaalde verwerking van harde dierlijke prooi — afgeleid uit kaakslijtage. Samen ondersteunen die bevindingen de mogelijkheid dat een ongewervelde lijn de hoogste laag bereikte van een voedselweb dat we normaal associëren met mosasauriërs, plesiosauriërs, grote vissen en haaien.

Ook evolutionair is het verhaal interessant. Mariene gewervelde roofdieren en koppotigen uit de octopuslijn namen heel verschillende routes naar predatie. Gewervelden kregen kaken, gestroom-

lijnde lichamen en vaak minder uitwendig pantser. Octopusverwanten reduceerden hun schelp of brachten die naar binnen, werden zacht en mobiel, maar hielden krachtige kaken en flexibele armen. Het artikel beschrijft dit als convergente routes naar grote, intelligente mariene predatoren.

Het speculatievere deel betreft gedrag. Zware slijtage ondersteunt het eten van harde prooien. Grote omvang ondersteunt ecologische betekenis. Asymmetrische slijtage ondersteunt mogelijke lateralisatie. Maar "geavanceerde intelligentie" is een gevolgtrekking, geen directe fossiele meting. Binnen de biologie van octopussen is het plausibel, maar het bewijs mag niet sterker worden gemaakt dan het is.

Wat dit *niet* bewijst

- Er is **geen compleet lichaam van een reuzenoctopus** bewaard. De reconstructie berust vooral op kaken; lichaamsgrootte is afgeleid uit schaalrelaties van moderne vin-octopussen.
- Er zijn **geen maaginhouden of directe prooiresten**. Het eten van harde prooien wordt uit kaakslijtage afgeleid, niet uit een gefossiliseerde maaltijd.
- Het **door de auteurs geschreven onderzoeksartikel** stelt **niet** dat deze dieren mosasauriërs, plesiosauriërs of andere grote zeereptielen aten. Die dieren worden in de onderzoekstekst alleen gebruikt als vergelijking voor lichaamsgrootte en ecologische positie.
- Het geeft **geen precieze lichaamslengte**. De schattingen zijn bereiken en de grootste claim is een bovengrens.
- Het **meet intelligentie niet rechtstreeks**. Gelateraliseerde kaakslijtage wordt geïnterpreteerd als mogelijke gedragslateralisatie, die complex gedrag kan suggereren; dat is nog meerdere inferentiestappen verwijderd van weten wat het dier kon.
- Het betekent **niet dat alle vroege octopussen reuzen waren**. De claim betreft deze Nanaimoteuthis-soorten, vooral N. haggarti, niet elke vroege octopuslijn.

Hoe sterk is het bewijs?

Voor het bestaan van zeer grote kaken uit de octopuslijn in het Krijt is het bewijs sterk: het artikel presenteert beschreven exemplaren, digitale modellen, stratigrafische context en vergelijkingen met moderne en fossiele koppotigenkaken.

Voor het eten van harde prooi is het bewijs eveneens redelijk sterk. De slijtagepatronen zijn gedetailleerd — afsplinteringen, krassen, polijsting, scheuren, asymmetrisch verlies — en de auteurs doen moeite om schade door preparatie en transport uit te sluiten. De vergelijking met moderne durofaag levende koppotigen vormt een aannemelijke brug.

Voor de exacte lichaamsgrootte en status als toppredator moet het vertrouwen gematigder zijn. De schattingen hangen af van allometrische schaalrelaties uit levende langgerekte vin-octopussen. De ecologische rol wordt afgeleid uit de combinatie van geschatte grootte en durofaag carnivoor gedrag, niet rechtstreeks waargenomen. Het argument is coherent, maar het is een ecologische reconstructie,

geen directe telling van een voedselweb.

Waarom het ertoe doet

Dit artikel is een goed voorbeeld van hoe paleontologie sterke uitspraken uit gedeeltelijk bewijs opbouwt zonder magie. De kaak is het object. De slijtage is het gedragsspoor. De schaalcurve is de brug van een hard fossiel naar een zacht lichaam. Elke stap voegt verklaringskracht toe, en elke stap ook onzekerheid. Dat is de les die het waard is om te bewaren.

Het corrigeert ook een vertrouwd beeld. Krijtzeeën worden meestal voorgesteld als een wereld van grote gewervelde roofdieren en kleinere, gepantserde prooidieren. Deze fossielen suggereren dat sommige zachte ongewervelden niet alleen onder dat voedselweb wegdoken. Mogelijk concurreerden ze in de bovenste lagen ervan.

Het resultaat is heerlijk visueel, maar het nuchtere verhaal is niet “de kraken bestond echt”. Het verhaal is dat grote, vroege vin-octopussen kaken achterlieten waaruit onderzoekers gigantische lichamen en herhaald kraken van harde prooien reconstrueerden — een combinatie die een serieus, maar nog steeds inferentieel, argument oplevert voor ongewervelde toppredatoren in het tijdperk van de zeereptielen.

Heldere samenvatting

Onderzoekers bekeken fossiele koppotigenkaken uit het Krijt uit Japan en Vancouver Island opnieuw en gebruikten slijptomografie in kleur plus zero-shot-AI-segmentatie om verborgen kaken in Japans gesteente digitaal als gedetailleerde 3D-exemplaren te reconstrueren. Ze hergroepeerden verschillende fossiele taxa in twee soorten van **Nanaimoteuthis**, hier geïnterpreteerd als vroege vin-octopussen. De fossielen verlengen hun bekende geschiedenis tot ongeveer **100 miljoen jaar geleden**. Uit schaling van kaakgrootte schatten de auteurs totale lengtes van ongeveer **2,8–7,7 m** voor **N. jeletzkyi** en **6,6–18,6 m** voor **N. haggarti**. Zware kaakslijtage — chips, krassen, polijsting, scheuren en asymmetrisch randverlies — wijst op herhaald kraken van harde prooien en mogelijk gelateraliseerd gedrag. De combinatie van enorme geschatte grootte en durofaag carnivoor gedrag ondersteunt de interpretatie dat deze octopussen mogelijk tot de hoogste laag van mariene voedselwebben behoorden. Het bewijs bevat geen complete lichamen, exacte lengtes, geïdentificeerde prooien of directe metingen van intelligentie. Het onderzoeksartikel zelf stelt geen predatie op grote zeereptielen voor.

Zonder omwegen

Wat het artikel laat zien: Grote kaken uit de Krijt-octopuslijn, taxonomisch herzien als twee Nanaimoteuthis-soorten en binnen de vin-octopussen geplaatst; een ouder fossielenbestand voor Cirrata; lichaamsgrootteschattingen van meerdere meters en mogelijk tot 18,6 m; zware slijtage van volwassen kaken die past bij harde prooi; asymmetrische slijtage die past bij mogelijke lateralisatie.

Wat aannemelijk is maar niet bewezen: Dat N. haggarti tot de grootste ongewervelden ooit behoorde; dat deze dieren echte toppredatoren waren; dat asymmetrische slijtage gedragslateralisatie en geavanceerde cognitie weerspiegelt.

Wat het niet laat zien: Complete lichaamsfossielen; directe prooien of maaginhoud; exacte lichaamslengtes; predatie op grote zeereptielen; rechtstreeks bewijs voor intelligentie; dat alle vroege octopussen reusachtig waren.

Belangrijkste beperkingen: Lichaamsgrootte wordt via meerdere schaalstappen van kaak naar mantel naar totale lengte afgeleid; toppredatorstatus uit geschatte grootte plus durofaag carnivoor gedrag; gedrag uit asymmetrische slijtage; de fossielen bewaren kaken, geen complete dieren of directe prooi.

Hoeveel vertrouwen mag een algemene lezer hierin hebben? Hoog vertrouwen dat de fossielen zeer grote kaken van vroege vin-octopussen omvatten en sterke sporen van slijtage dragen. Matig vertrouwen dat de grootste dieren werkelijk het boveneinde van 6,6–18,6 m bereikten. Matig vertrouwen dat het echte toppredatoren waren in plaats van zeer grote eters van harde prooi. Laag vertrouwen in specifieke uitspraken over hun intelligentie. De gepaste houding: een spectaculair fossielenverhaal, maar opgebouwd uit kaken en inferentie — niet uit een compleet zeemonster.

Updates na publicatie

- **Correctie · 2026-07-26**

  Na feedback van corresponderend auteur Yasuhiro Iba hebben we expliciet vermeld dat het onderzoeksartikel grote mariene reptielen als vergelijkingsmateriaal behandelt en niet als prooi, en hebben we het onderscheid verduidelijkt tussen het onderzoeksartikel van de auteurs en de afzonderlijke Editor's Summary van Science over de toeschrijving van prooi. We hebben ook de digitale methode voor fossielonderzoek en het bewijs voor een toppredator uitgebreid en het volledige supplement gecontroleerd.

Bronnen

Science 392, 406–410 (2026)
https://doi.org/10.1126/science.aea6285

Supplementary methods, text, figures S1–S6, and references

https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_sm.pdf

Supplementary tables S1–S6
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_tables_s1_to_s6.zip

MDAR reproducibility checklist
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_mdar_reproducibility_checklist.pdf

Fossil lower jaws dataset — Figshare
https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27933759

Tomographic animations — Figshare
https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27935904

CPU-enabled AI segmentation code — Zenodo
https://doi.org/10.5281/zenodo.15176344